

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-208307

(43)Date of publication of application : 25.07.2003

(51)Int.Cl.

G06F 9/44

(21)Application number : 2002-007961

(71)Applicant : HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.2002

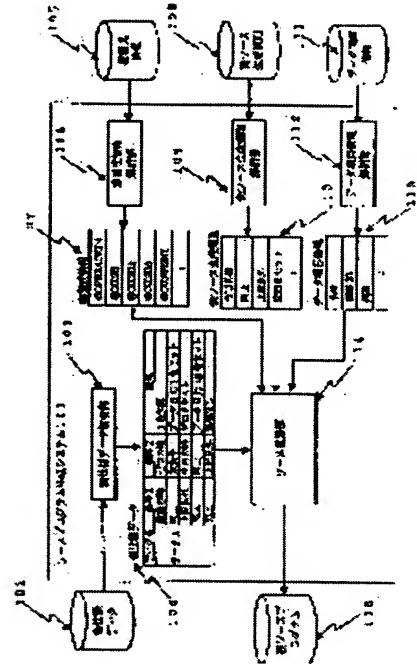
(72)Inventor : NISHIGUCHI MASATO

(54) SOURCE PROGRAM GENERATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a source program generation system capable of generating a source program with a complicated control structure from a program specification in a table form.

SOLUTION: The source program generation system for generating a corresponding source program from the program specification in the table form regarding a processing to data to be processed is provided with a means for reading the program specification in the table form which is constituted of a plurality of columns of conditional parts and processing parts and a source program generation means for extracting a Japanese sentence for branching control described in the read program specification and for generating a source program with branching structure corresponding to the Japanese sentence for branching control based on the executed Japanese sentence for branching control and preset source generation rules.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-208307
(P2003-208307A)

(43) 公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 F 9/44

識別記号

F I

G 0 6 F 9/06

テーマコード(参考)

6 2 0 A 5 B 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-7961 (P2002-7961)

(22) 出願日 平成14年1月16日 (2002.1.16)

(71) 出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社

神奈川県横浜市鶴見区末広町一丁目1番43

(72) 発明者 西口 真人

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

(74) 代理人 100088720

弁理士 小川 真一

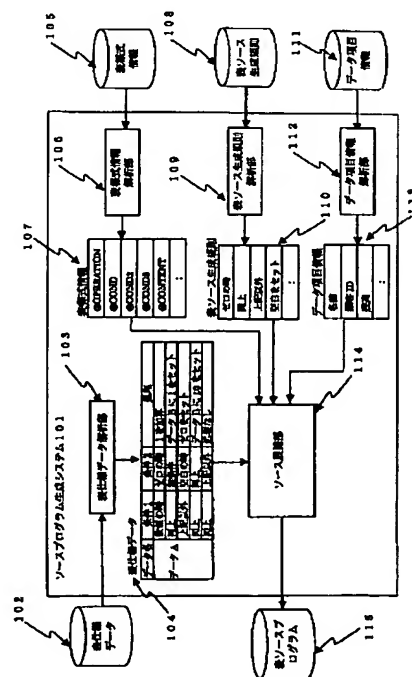
Fターム(参考) 5B076 DA03 DX04

(54) 【発明の名称】 ソースプログラム生成システム

(57) 【要約】

【課題】 表形式のプログラム仕様書から複雑な制御構造のソースプログラムを生成することができるソースプログラム生成システムを提供する。

【解決手段】 処理対象のデータに対する処理に関する表形式のプログラム仕様書から対応するソースプログラムを生成するソースプログラム生成システムであって、複数列の条件部と処理部で構成された表形式のプログラム仕様書を読み込む手段と、読み込んだプログラム仕様書に記述された分岐制御用の日本語文を抽出し、その抽出した分岐制御用の日本語文と予め設定されたソース生成規則に基づき、前記分岐制御用の日本語文に対応する分岐構造のソースプログラムを生成するソースプログラム生成手段とを備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理対象のデータに対する処理に関する表形式のプログラム仕様書から対応するソースプログラムを生成するソースプログラム生成システムであって、複数列の条件部と処理部で構成された表形式のプログラム仕様書を読み込む手段と、読み込んだプログラム仕様書に記述された分岐制御用の日本語文を抽出し、その抽出した分岐制御用の日本語文と予め設定されたソース生成規則に基づき、前記分岐制御用の日本語文に対応する分岐構造のソースプログラムを生成するソースプログラム生成手段とを備えることを特徴とするソースプログラム生成システム。

【請求項 2】 前記の分岐制御用の日本語文として表形式のプログラム仕様書における記述位置によって定まる同じ分岐に属することを指定するものと、他の分岐に属することを指定するものがあり、前記ソースプログラム生成手段はこれらの日本語文を参照して分岐のネスト構造を判断することを特徴とする請求項 1 に記載のソースプログラム生成システム。

【請求項 3】 前記ソースプログラム生成手段がプログラム仕様書における分岐のネスト構造からソースプログラムを生成する際に、プログラムの制御構造に応じてソースプログラムの生成規則を定義した表仕様情報を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のソースプログラム生成システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、業務プログラムの開発において、プログラム仕様を表形式の仕様書を用いて定義し、その定義情報からソースプログラムを生成するソース生成システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、特開平 3-286226 号公報（発明の名称：プログラム生成方法及びシステム）や、特開平 5-265725 号公報（発明の名称：ソースプログラム生成システム）に開示されているように、表形式やマトリクス形式の仕様書の枠に定義されている日本語文を入力することで、定義可能なソース生成規則を用いて、ソースプログラムを生成するシステムがある。また、特開平 7-98650 号公報（発明の名称：ソースプログラム生成方法およびシステム）に開示されているように、単純な条件を表現する日本語文を箇条書きにするだけで複雑な条件式のソースプログラムを生成するシステムがある。

【0003】これらのシステムの特徴は、日本語文に対応するソースコードを定義することができることと、仕様書を条件部と動作部に分割することによって制御構造をソース生成規則で定義していることと、仕様書の枠に入力される日本語文に対するソースコード及び制御構造のソース生成規則を用いて変換処理を繰り返すことによ

ってソースプログラムを生成し、マトリクス仕様書や表仕様書に定義された条件から選択文や反復文を用いた制御構造のソースプログラムを生成することにある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来の技術で用いられているマトリクス仕様書からのソース生成システムは、制御を単純な判定で分岐させることはできるが、表仕様書からのソース生成は、条件部に定義した条件から連続した IF 文を生成するだけである。すなわち、条件式の真偽によって何段階にも判定を分岐させるような複雑な制御構造のソースプログラムを生成することはできない。このため、実際のソフトウェア開発で要求される仕様書を簡単に定義することが困難であるという問題がある。

【0005】本発明の目的は、表形式のプログラム仕様書から複雑な制御構造のソースプログラムを生成することができるソースプログラム生成システムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、処理対象のデータに対する処理に関する表形式のプログラム仕様書から対応するソースプログラムを生成するソースプログラム生成システムであって、複数列の条件部と処理部で構成された表形式のプログラム仕様書を読み込む手段と、読み込んだプログラム仕様書に記述された分岐制御用の日本語文を抽出し、その抽出した分岐制御用の日本語文と予め設定されたソース生成規則に基づき、前記分岐制御用の日本語文に対応する分岐構造のソースプログラムを生成するソースプログラム生成手段とを備えることを特徴とする。また、前記の分岐制御用の日本語文として表形式のプログラム仕様書における記述位置によって定まる同じ分岐に属することを指定するものと、他の分岐に属することを指定するものがあり、前記ソースプログラム生成手段はこれらの日本語文を参照して分岐のネスト構造を判断することを特徴とする。さらに、前記ソースプログラム生成手段がプログラム仕様書における分岐のネスト構造からソースプログラムを生成する際に、プログラムの制御構造に応じてソースプログラムの生成規則を定義した表仕様情報を備えることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施形態】以下、本発明を図面に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。図 1 は、本発明を適用したソースプログラム生成システムの実施形態を示すブロック図である。図 1 において、本発明に係るソースプログラム生成システム 101 は、あるデータに対する操作の仕様として、複数列の条件部と処理部で構成されている表仕様書が格納されている表仕様データ 102 を解析し、メモリ中に表仕様データ 103 として書込む表仕様データ解析部 103 を備えている。また、条件部及び処

理部の列に関する生成規則が定義された表様式情報 105 を解析し、各列の関連と生成規則をメモリ中に表様式情報 107 として書込む表様式情報解析部 106 を備えている。

【0008】また、表仕様書で使用する日本語文に対応するソースコードが定義された表ソース生成規則 108 の情報を解析し、メモリ中に表ソース生成規則 110 として書込む表ソース生成規則解析部 109 を備えている。また、表仕様書の処理対象であるデータ項目やまた表仕様書上で参照される他のデータ項目の情報が格納されているデータ項目情報 111 を解析し、メモリ中にデータ項目情報 113 として書込むデータ項目情報解析部 112 を備えている。また、表仕様データ 104 と表様式情報 107 と表ソース生成規則 110 とデータ項目情報 113 を用いて分岐構造を解析しながら最終的なソースプログラムである表ソースプログラム 115 を生成するソース展開部 114 を備えている。

【0009】図 2 は、表様式情報解析部 106 によって解析された表様式情報 107 の例である。ここで示す表様式情報 107 は、生成規則の名前を示す枠記号 201 と、生成規則の展開を示す枠定義 202 から構成される。ここで、図 2 の例で示されている 5 つの枠記号について説明する。まず、符号 203 で示す「@OPERATION」は、表様式情報 107 の先頭を示す枠開始記号であり、その枠定義は生成規則が「@COND」から展開されることを示している。次の符号 204～206 で示す「@COND」、「@COND2」、「@COND3」までの枠定義は、条件部の生成規則を定義している。図 2 では 3 列の条件部を持つ表様式情報を示しているが、目的に応じて「@COND4」や「@COND4」を定義することによって、任意列数の条件部を持つ表仕様書を利用することが可能である。次の符号の 214 で示す「@CONTENT」は処理部の生成規則を定義している。図 2 では、条件部以外には処理部を 1 つだけ（「@CONTENT」）持つ表様式情報を示しているが、コメント欄用や特殊な制御命令などを定義する列のために任意の名前の枠記号を追加することが可能である。

【0010】次に、条件部の枠定義中の記号について説明する。図 2 の表様式情報 107 の条件部は、3 段階にネストされる IF 文のソースコードを生成するためのものであり、それぞれの枠記号が 1 つの IF 文の生成規則に対応している。符号 207 で示す「&:COND」や符号 208 の「&:COND2」、符号 209 の「&:COND3」、符号 210 の「&:CONTENT」は、表仕様書に入力される日本語文に対応する置換記号であり、ソース展開部 114 によって日本語文から展開されたソースコードと置き換えられる。符号 211 の「@COND2」や符号 212 の「@COND3」、符号 213 の「@CONTENT」のような枠定義中使用されている枠記号は、次の展開記号を示している。すなわち、符号 204 の「@COND」の THEN 句の処理文は、符号 205 の「@COND2」の展開結果であり、符号 205

の「@COND2」の THEN 句の処理文は、符号 206 の「@COND3」の展開結果であり、符号 206 の「@COND3」の THEN 句の処理文は、符号 214 の「@CONTENT」の展開結果であることを示している。

【0011】一方、符号 215 の「@COND2#EXCEPTION」や符号 216 の「@COND3#EXCEPTION」、符号 217 の「@CONTENT#EXCEPTION」のように、枠記号の後ろに「#EXCEPT」が付加されているものは、ELSE 句用の展開記号を示している。すなわち、ソース展開部 114 は分岐構造を解析することによって、THEN 句として展開するか、または ELSE 句として展開するかを判断し、いずれかの枠記号の位置にソースコードを展開する。このように枠定義 202 に次の展開先を示す枠記号 201 を THEN 句用と ELSE 句用に分類して記述することで表仕様書に入力された情報の分岐構造に応じた生成規則を定義することができる。

【0012】図 3 は、表ソース生成規則解析部 109 によって解析された表ソース生成規則 110 の例である。表ソース生成規則 110 は、表仕様書上で表現される日本語文 301 と、日本語文 301 に対応して表ソースプログラム上で表現されるソースコード 302 から構成される。符号 303 で示す「同上」と符号 305 で示す「上記以外」は、分岐制御用の日本語文であり、これらの日本語文に対応するソースコードの「#SAME」304 と「#EXCEPT」306 は、ソース展開部 114 が分岐構造を解析する際に検出する特殊な文字列である。また、符号 307 で示す「無条件」も特殊な日本語文であり、この日本語文に対応するソースコードの「#NOSTATEMENT」308 は、条件部に条件がないことを示している。図 3 に示すその他の日本語文「ゼロの時」、「数値の時」などは、表仕様書の条件部や処理部で使用するためのものであり、ユーザは日本語文とソースコードを自由に追加・変更することができる。なお、日本語文中の「□」には、表仕様書を定義する際に任意のデータ項目を指定することができる。ソース展開時には、「□」に指定されたデータ項目は、対をなすソースコードの「\$1」や「\$2」に対応して、データ項目の英語名に置き換えられる。これは表ソース生成規則 110 の再利用性を向上させるためのものである。また、ソースコード中の「&:ITEM」は、処理対象のデータ項目の英語名に置き換えられる。

【0013】図 4 は、データ項目情報解析部 112 によって解析されたデータ項目情報 113 の例である。データ項目情報 113 は、データ項目の表仕様書上での表現である日本語名 401 と、ソースプログラム上での表現である英語名 402 から主に構成される。

【0014】図 5 は、表仕様データ解析部 103 によって解析された表仕様データ 104 の例である。この例は、2 つの条件部と処理部を持つ表様式の場合のものである。図 6 及び図 7 と図 8 は、ソース展開部 114 の処

理の流れを表わすフローチャートである。ソース展開部 114 の処理は、表仕様データ 104 を参照して分岐構造を解析する判定処理と、表様式情報 107 を参照してソースコードを展開する処理に分類される。図 6 と図 7 は、分岐構造を解析する判定処理のフローチャートであり、図 8 はソース展開処理のフローチャートである。

【0015】以下、それぞれのフローチャートについて詳細に説明する。分岐構造を解析する判定処理は、分岐のネスト構造を解析するという性質から、処理の流れは、再帰的なものになっている。図 6 と図 7 では、この再帰呼び出しの処理を「枠記号展開ルーチン呼び出し」と表現している。図 6 のフローチャートは、その再帰的な処理の初回の呼び出しを示したもので、呼び出しに必要な情報を取得及び設定している。まず、ステップ 601 の解析開始枠記号の取得処理では、表様式情報 107の中から 203「@OPERATION」を検索し、表様式情報 107 の先頭を示す枠記号を取得する。この枠記号は、再帰的な処理の初回に解析される枠記号であり、枠記号展開ルーチン呼び出しのパラメータに指定される。次のステップ 602 の枠記号展開ルーチン呼び出し処理は、前述のように再帰的な処理の呼び出しである。パラメータには、ステップ 601 の解析開始枠記号の取得処理で得た枠記号と、表仕様データ 104 の行の中で解析を行う行の範囲を示すための開始位置と終了位置を指定する。

【0016】初回の呼び出しでは、全ての行を解析の範囲とするため、1 行目と最終行を指定している。このように初回に解析する枠記号と、解析の範囲を表仕様データ 104 の全範囲とすることによって、後述する再帰的なソース展開処理によって、最終的には、表仕様データ 104 全体の分岐構造を分析した結果得られるプログラムコードを取得することができる。

【0017】図 7 のフローチャートは、再帰的な分岐構造解析とソース展開を行う枠記号展開ルーチンの処理を示している。この処理のアルゴリズムの特徴は、図 5 で示したような表仕様データ 104 の各列の日本語文が、分岐構造における THEN 側と ELSE 側のどちらに分類されるかを再帰的に判定して、それに応じてソースを展開していることである。ソースの展開には、図 2 に符号 207 で示した「&:COND」や符号 208 で示した「&:COND2」などを置き換える枠の置換記号に関する処理と、符号 211 で示した「@COND2」や符号 212 で示した「@COND3」などの枠記号の展開に関する 2 種類がある。分類の判定は、図 3 に示した分岐制御用の日本語文 301 を用いて行われる。

【0018】次に、処理の詳細について説明する。まず、ステップ 701 における初期設定処理では、範囲基準位置 702 と分岐フラグ 703 を初期化している。範囲基準位置 702 は、1 つの THEN または ELSE の範囲を特定する際に、一時的に記録しておく範囲の開始位置である。一方、分岐フラグ 703 は、現在範囲を特定してい

るのが、THEN または ELSE のどちらであることを示している。次のステップ 704 における枠の置換記号の展開処理では、表仕様データ 104 でパラメータの枠記号と開始位置が示す欄のソースコードを表ソース生成規則 110 とデータ項目情報 113 を用いて生成し、図 2 の符号 207 で示した「&:COND」や符号 208 で示した「&:COND2」など枠置換記号とソースコードを置き換える。

【0019】続くステップ 705 以降の繰り返し処理では、現在位置がパラメータで指定されている開始位置から終了位置までの間、分岐構造の判定処理を各行について繰り返す。まず、ステップ 706 において現在位置の日本語文が「無条件」、「同上」、「上記以外」、「その他」のいずれであるかを判定し、現在位置の日本語文に対応するソースコード 302 を表ソース生成規則 110 から参照することで、分岐制御用のソースコード「#\$AME」304、「#EXCEPT」306、「#NOSTATEMENT」308、及びその他の日本語文に対応するソースコードのいずれに該当するかを判定する。そして、その判定結果に応じて、「無条件」707 と「同上」708、「上記以外」709、「その他」710 の 4 種類に処理の流れを振り分けている。日本語文が「無条件」に該当する場合には、ステップ 711 において次の枠記号の展開処理を行い、さらにステップ 712 で範囲基準位置の設定を行う。

【0020】ステップ 711 の次の枠記号の展開及びステップ 713 における次の枠記号の展開とステップ 716 における次の枠記号の展開、ステップ 718 における次の枠記号の展開は全く同じ処理である。この処理は、判定処理によって 1 つの THEN または ELSE の範囲が確定した時に、同じ範囲で次にネストされている枠記号について枠記号展開ルーチンからソースコードを取得し、THEN 側または ELSE 側として展開する。これらの詳細は図 9 を用いて説明する。

【0021】ステップ 712 における範囲基準位置の設定処理では、次の THEN または ELSE の範囲の開始位置を再設定している。したがって、ステップ 706 における現在位置の日本語文が「無条件」707 の場合には、強制的に次の枠記号の展開を行う。次に、現在位置の日本語文が「同上」708 の場合には、何も行わない。すなわち、範囲の特定を継続する。

【0022】一方、現在位置の日本語文が「上記以外」709 の場合には、ステップ 713 において次の枠記号の展開を行った後に、ステップ 714 で次の範囲の開始位置再設定と分岐フラグを ELSE に設定している。すなわち、「上記以外」709 が現れるまでは、分岐フラグは THEN であり THEN 側の範囲であるが、「上記以外」709 が現れることによって、現在位置までを THEN 側と特定し、それ以降を ELSE 側として解析を開始する。

【0023】また、現在位置の日本語文が「その他」710 の場合には、ステップ 715 において「現在位置≠

範囲基準位置」かを判定し、現在位置が範囲基準位置と異なる場合のみステップ716で次の枠記号の展開とステップ717次の範囲の開始位置再設定と分岐フラグをTHENに設定している。すなわち、枠記号展開ルーチン呼び出しが呼び出された直後の1回目の繰り返し時のみ、現在位置が範囲基準位置と等しくなるので、この時以外は制御用の日本語文以外の場合には、強制的に次の枠記号の展開を行う。

【0024】このように4種類の判定によって表仕様データ104の開始位置から終了位置までの間でのTHENとELSEの切り替え位置を検出することができる。また、ステップ718における次の枠記号の展開処理では、ステップ705の繰り返し処理が終了することによって確定する範囲のためのものである。

【0025】図8のフローチャートは、図7のフローチャートの説明で簡略的に説明した次の枠記号の展開を示している。この処理は、図7で説明した判定処理などによって確定したTHENまたはELSEの範囲で、現在の枠からネストされている次の枠記号について再帰的に展開する。展開によって得られたその範囲のソースコードは、分岐フラグによって展開位置をTHENの位置またはELSEの位置に展開する。まず、ステップ801における範囲のチェック処理では、範囲基準位置が現在位置より小さいかをチェックすることで、開始位置が無条件である場合などで範囲異常になることを防止している。

【0026】続くステップ802の枠記号展開ルーチン呼び出し処理では、図7の枠記号展開ルーチン呼び出す。その時のパラメータは、表様式情報107の現在の枠記号に対応する枠定義の中から検出できる他の枠記号、確定した範囲の開始位置を示す範囲基準位置と、範囲を確定した時の1つ前の位置である。呼び出された枠記号展開ルーチンからは、パラメータで指定された枠記号の列において指定の範囲のソースコードを取得できる。続くステップ803では、枠記号展開ルーチンから得られたソースコードの展開位置を分岐フラグによって判定している。分岐フラグがTHENの場合には、ステップ804の「次の枠記号」位置に展開によってTHENの位置、すなわち図2の符号211で示した「@COND2」や符号212の「@COND3」、符号213の「@CONTENT」などの位置にソースコードを展開する。

【0027】一方、分岐フラグがELSEの場合には、ステップ805の「ELSE句用次の枠記号」位置に展開する処理によってELSEの位置、すなわち枠記号に「#EXCEPTION」を付加したELSE句用の展開記号である「@COND2#EXCEPTION」215や「@COND3#EXCEPTION」212の位置にソースコードを展開する。

【0028】図9(a)、(b)は、図5の表仕様データ104をソース展開部114によって処理した結果を示している。901は、分岐構造の解析処理によって、図5の表仕様データ104の各欄が、どのような順番で

THENまたはELSEのどちらに判定されたかを矢印とその中の番号によって示している。符号902で示すTHENの範囲や符号903で示すELSEの範囲で補足しているように、白い矢印は、THEN側として判定され、黒色の矢印はELSE側として判定されている。このように、「同上」がある間は範囲が継続していると判定され、上記以外があると範囲が反転するという簡単な判定処理によって、条件分岐のネスト構造を分析することができる。

【0029】図9(b)に示す904は、ソース展開部114が図9のように判定した表仕様データから最終的なソースコードを生成した結果であり、THENとELSEによる複雑なネスト構造を持つIF文を生成していることが分かる。また、ソースコードの左側の矢印は、ソースコードの各部分と表の矢印の対応を示しており、白い矢印がTHEN側として判定された部分のソースコード、黒色の矢印がELSE側として判定された部分のソースコードを示し、矢印内の丸印数字は図9(a)の数字と対応している。

【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、表形式の仕様書に分岐制御用の日本語文を含め、かつ分岐用のソース生成のルールを定義することによって、分かりやすい表形式のフォーマットで複雑な分岐構造の仕様書から対応するソースコードを生成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の概略構成を示すシステム構成図である。

【図2】表様式情報の例を示す説明図である。

【図3】表ソース生成規則の例を示す説明図である。

【図4】データ項目情報の例を示す説明図である。

【図5】表仕様データの例を示す説明図である。

【図6】ソース展開処理における初回のサブルーチン呼び出しの詳細を示すフローチャートである。

【図7】ソース展開処理の詳細を示すフローチャートである。

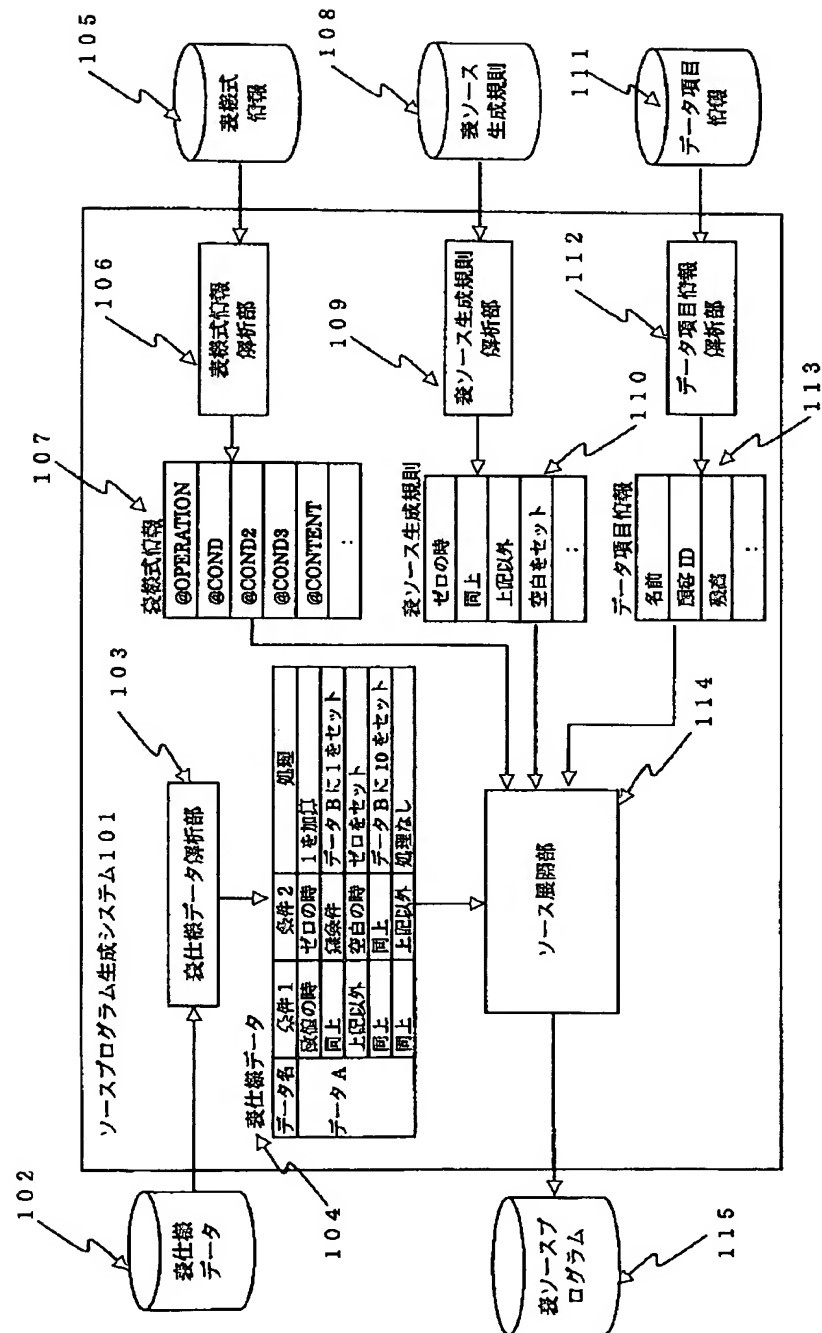
【図8】ソース展開処理で次の枠記号の展開を行う処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】図5の表仕様データの場合にソース展開処理で判定される分岐のネスト構造の範囲と生成されるソースコードの例を示す説明図である。

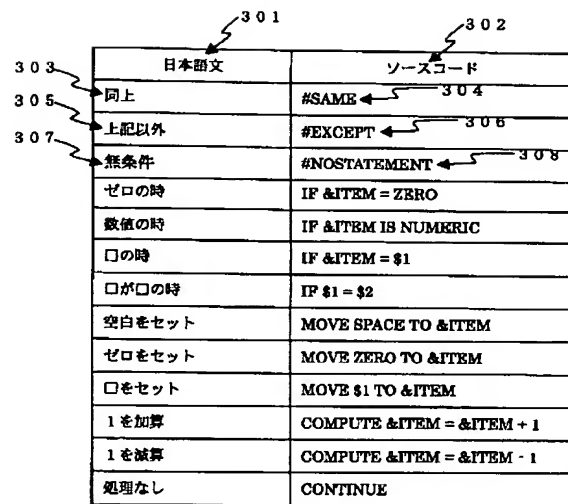
【符号の説明】

101…ソースプログラム生成システム、102…表仕様データ、103…表仕様データ解析部、104…表仕様データ、105…表様式情報、106…表様式情報解析部、107…表様式情報、108…表ソース生成規則、109…表ソース生成規則解析部、110…表ソース生成規則、111…データ項目情報、112…データ項目情報解析部、113…データ項目情報。

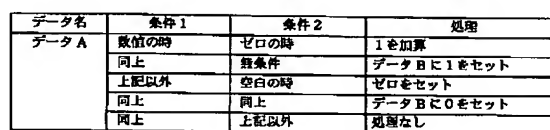
【図1】



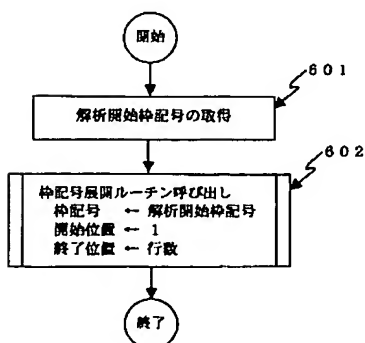
【図 3】



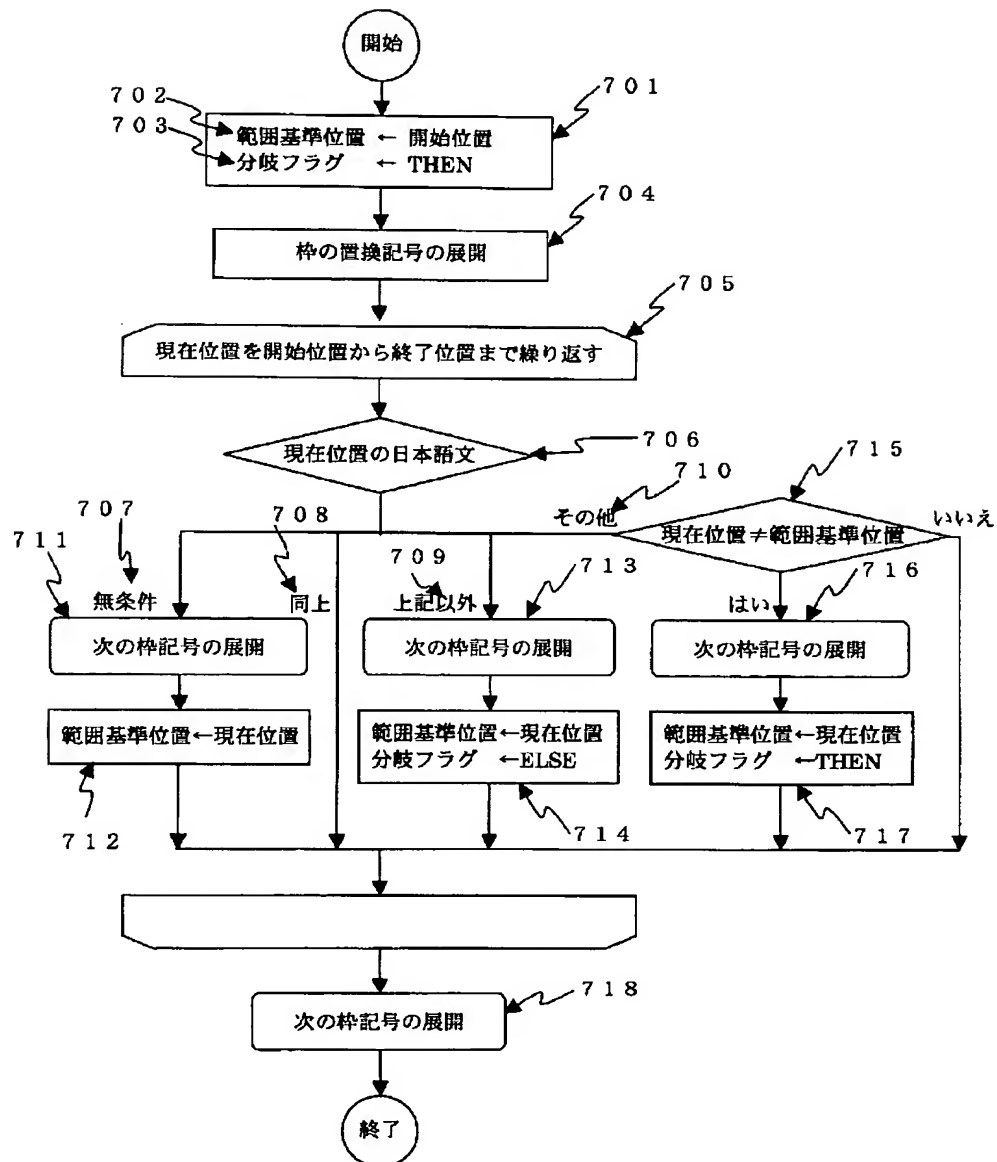
【図 5】



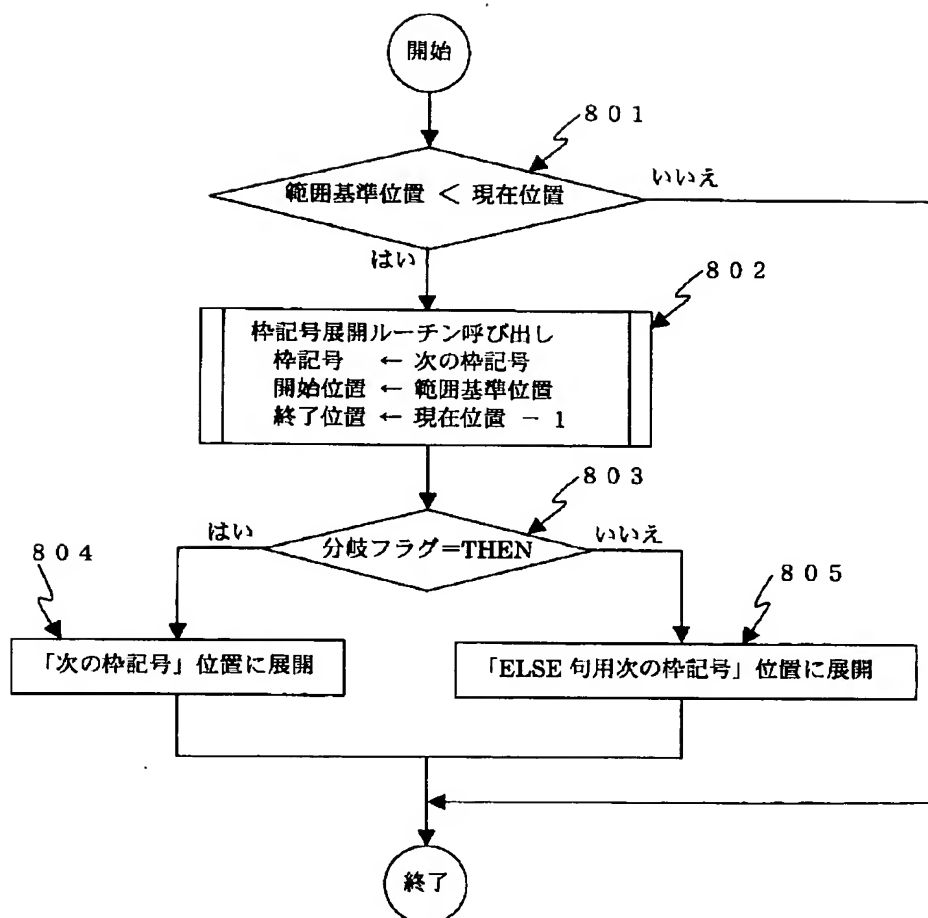
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

